

(9) FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY  GERMAN PATENT OFFICE	<b>12) Printed Patent Specification</b> <b>10) DE 199 28 812 C2</b>  21) Application number: 199 28 812.7-21 22) Application date: 06/17/1999 43) Disclosure date: 12/28/2000 45) Publication date of granted patent: 04/19/2001	51) International classification <sup>7</sup> : <b>B 60 R 11 / 02</b> H 04 R 9/06 H 04 R 7/16
--	---	---

Oppositions can be raised within 3 months after publication of granted patent.

73) Patent holder:  Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg [Brose Automotive Parts GmbH & Co. KG] 96450 Coburg, DE	72) Inventors:  Horst Weber, 95339 Wirsberg, DE; Stefan Burger, 95326 Kulmbach, DE
74) Legal representatives:  Maikowski & Ninnemann, Patent Attorneys, 10707 Berlin	56) Printed patents taken under consideration for the  DE196 22 308 C1 DE197 40 400 A1 DE 36 41 584 A1

#### 54) Loudspeaker for incorporation in motor vehicles

- 57) The invention concerns a loudspeaker, for incorporation in motor vehicles, with an electroacoustic transducer, which exhibits an oscillatory diaphragm for the generation of acoustic signals, with a speaker chassis, in which the diaphragm is supported to be oscillatory, with a diaphragm welt, by which the diaphragm is secured to the speaker chassis, and with a sealing element, by which the loudspeaker is laid in a sealed off manner against a receiving element of the motor vehicle. In accordance with the invention, it is provided that the sealing element (5) is formed of one piece on the diaphragm welt (4).

[see source for diagram]

## Description

The invention concerns a loudspeaker for incorporation in motor vehicles in accordance with the pre-characterizing clause of patent claim 1.

It is standard to equip motor vehicles with audio devices that have separate loudspeakers. The latter are arranged in a suitable installation mounting, for example, in the instrument panel, in the interior of the door panel, or in a pocket in the rear seats of the motor vehicle, and given the case, are also secured to a supporting section of the motor vehicle body such as, for example, to the door panel interior, as referred to in patent DE 196 22 308 C1.

Essential components of a motor vehicle loudspeaker are the electroacoustic transducer, which exhibits an oscillatory diaphragm for the generation of acoustic signals, a speaker chassis, in which the diaphragm is supported to be oscillatory, as well as a diaphragm welt, by which the diaphragm is secured to the speaker chassis in such a manner as to be capable of oscillation. Furthermore, sealing elements are required as a rule by which the loudspeaker can be laid in a sealed off manner against an element of the installation mounting provided to this end for the loudspeaker. In this manner, a closed resonance chamber can be created for the loudspeaker inside of the installation mounting.

From patent DE 36 41 584 A1, a loudspeaker seal for securing a loudspeaker in a motor vehicle is known in which the loudspeaker is inserted into an opening in an auto body plate, which is basically arranged parallel and offset from an adjacent ornamental plate with a corresponding opening. The loudspeaker seal is comprised of a ring-shaped part, which extends coaxially around the opening in the auto body plate and around the opening in the ornamental plate and is elastically harnessed in between the two plates. From patent DE 197 40 400 A1, a loudspeaker setup in a motor vehicle door is known in which a seal is laid out around the frame of the loudspeaker diaphragm, which seals the loudspeaker off from the door panel interior.

However, the production of the additional sealing elements and their arrangement in a suitable location on the loudspeaker or the production of the installation mounting provided for the loudspeaker raise the expenditures and increase the costs for the incorporation of a loudspeaker into a motor vehicle.

The basic task set forth by the invention is to create a loudspeaker for motor vehicles of the type initially described, which is characterized by its simple and cost-effective production and mounting on the vehicle.

In accordance with the invention, this task is resolved by the creation of a loudspeaker with the characteristics of patent claim 1.

According to this, it is provided that the sealing element, by which the loudspeaker is laid in a sealed off manner against a receiving element of the motor vehicle, is formed of one piece on the diaphragm welt of the loudspeaker.

The solution in accordance with the invention has the advantage that serving as the sealing element is a design component, which is required anyway for the oscillatory attachment of the loudspeaker diaphragm to the speaker chassis, namely the diaphragm welt, which is appropriately designed to meet this end.

By speaker chassis, we mean a type of housing or housing component into which the loudspeaker diaphragm can be arranged.

As diaphragm welt, any element applies, which makes it possible, based on its given design, to ensure that the diaphragm is secured to the speaker chassis so as to be oscillatory and, which appreciably decouples the oscillations of the diaphragm from the speaker chassis. Such elements are also

referred to as diaphragm hinge joints. In any case, characteristic of these elements is the fact that they have an elastically pliable section, which makes it possible to achieve oscillatory harnessing of the diaphragm to the speaker chassis based on said elastic pliability.

In a preferred form of embodiment of the invention, the diaphragm welt runs in the form of a ring along the circumference of the speaker chassis, and the sealing element is arranged along the circumference of the speaker chassis alongside the diaphragm welt.

In a variant of the invention, the sealing element around the circumference of the speaker chassis stands to the side of the speaker chassis in such a manner that it can lay, perpendicular to the longitudinal axis of the loudspeaker, against the receiving element.

According to another variant, the sealing element stands offset in front of the speaker chassis, so that it can lay in the direction of the longitudinal axis of the loudspeaker in a sealed off manner against the receiving element.

In any case, it is advantageous, if the sealing element stands far enough in front of the speaker chassis, so that it projects past the diaphragm welt in the direction of the longitudinal axis of the speaker chassis and thus cannot be compressed together with the diaphragm welt at any common level under the sheer weight of the loudspeaker. This permits the sealing element to protect the diaphragm welt from being damaged during transport of the loudspeaker as well as during incorporation into the motor vehicle.

As an alternate version, the speaker chassis can also exhibit a range spacer, which stands off in front of the speaker chassis in such a manner that it sufficiently projects past the diaphragm welt in the direction of the longitudinal axis of the loudspeaker.

The sealing element formed as one piece together with the diaphragm welt can be composed of the same material as the diaphragm welt as well as of a material other than that of the diaphragm welt, in which latter case, the 2K-technique is particularly well suited for production.

Especially suitable as materials for the diaphragm welt and therefore, for the sealing element as well, are foam materials on the base of natural rubber or of synthetic rubber, in particular, moss rubber [or sponge or cellular rubber]. Furthermore, the diaphragm welt and the sealing element can be advantageously composed of an injection or compression molded ethylene propylene elastomer, in particular, of EPDM (ethylene propylene diene monomer rubber) or of rubber. But other materials exhibiting sufficiently proofing characteristics can also come under consideration.

The standard process is to form the diaphragm welt as a separate structural element, which is secured to the diaphragm; however, it is also possible to form the diaphragm together with the diaphragm welt as one piece.

A loudspeaker system for motor vehicles with a loudspeaker designed according to the current invention is characterized by the characteristics of patent claim 14.

Advantageous additional embodiments of the loudspeaker system emerge from the dependent clauses in patent claims 15 and 16.

Other additional advantages of the invention become clear in the following description of exemplary embodiments based on the figures.

Shown are in:

**Figure 1**, a section of a loudspeaker, which is arranged in an installation mounting provided to this end in a motor vehicle door and which is radially supported by a sealing element against the installation mounting;

**Figure 2**, a section of a loudspeaker, which is arranged in an installation mounting provided to this end in a motor vehicle door and which is axially supported by a sealing element against the

installation mounting;

**Figure 3**, a modification of the exemplary embodiment from figure 1;

**Figure 4**, a modification of the exemplary embodiment from figure 2;

**Figure 5**, a schematic representation of a known cone loudspeaker.

Let us now point to **figure 5**, in which a dynamic cone loudspeaker is schematically represented, as it is known from the prior state of the art. Said speaker is comprised of a speaker voice coil S, axially movably positioned in a narrow air gap of the ring magnet R (along the longitudinal axis L of the loudspeaker), which is adhered to the loudspeaker diaphragm M. The diaphragm M is supported inside a speaker chassis K and is harnessed to the latter by a diaphragm welt W (hinge joint).

**Figure 1** shows a section from a cone loudspeaker of the type described for figure 1, which is arranged in an installation mounting 1 of a motor vehicle door.

In **figure 1**, the upper end of the speaker chassis 2 and of the diaphragm 3 arranged in the speaker chassis can be specifically recognized, said diaphragm being harnessed to the speaker chassis 2 by a diaphragm welt 4 (diaphragm hinge joint) composed of moss rubber (a foam material with closed microcells on the base of a natural or synthetic rubber). The diaphragm welt 4 is formed by a cross-sectionally welt shaped ring running around the circumference of the speaker chassis 2, said ring being connected to the diaphragm 3 on the one hand, and being connected (e.g. adhered) to the speaker chassis 2 on the other.

Forming one piece with the diaphragm welt 4 is a sealing element 5, also composed of moss rubber, which runs parallel along the circumference of the speaker chassis 2 in the shape of a ring next to the diaphragm welt 4 and thereby protrudes over the lateral edge 20 of the speaker chassis 2.

Furthermore, the sealing element 5 also stands sufficiently offset in front of the speaker chassis 2, that with its front end 5a, it projects over the front end 4a of the diaphragm welt 4 by one length "a", parallel to the longitudinal axis L of the loudspeaker. This length "a" is great enough so that the sealing element 5 cannot be compressed together with the upper end 4a of the diaphragm welt 4 at any common level under the sheer weight of the loudspeaker. In this manner, the sealing element 5 can protect the diaphragm welt 4 from being damaged during transport.

In the state shown in **figure 1**, in which the loudspeaker is incorporated in a motor vehicle door, said speaker is supported by the sealing element 5 transverse to its longitudinal axis L in a sealing manner against a mating edge bearing 12a of a receiving element 12 of the door panel interior 10. In this manner, a resonance chamber is formed between the door panel interior 10 or between a speaker cover 11 secured to the door panel interior 10 and the diaphragm 3 of the loudspeaker inside of the installation mounting 1, said resonance chamber being sealed off as soundproof on its sides by means of the seal 5. The emission of sound therefore only occurs through the speaker cover 11 provided to this end.

In **figure 2**, a modification of the exemplary embodiment from **figure 1** is represented. Like structural components are hereby respectively designated by the same reference terms as in **figure 1**. Therefore, only the differences emerging from a comparison to the exemplary embodiment in **figure 1** shall be detailed in the following.

The essential difference consists therein that here, the sealing element 5 is supported parallel to the longitudinal axis L of the loudspeaker (thus, along the direction provided by the longitudinal axis L) against a mating edge bearing 13a, which is formed by a speaker cover 11 section 13, extending in the direction of

the speaker chassis 2, embracing a hook-shaped part of the door panel interior 10.

Furthermore, indicated by the dashed lines in **figure 2**, is a bearing ring 22, which, in place of the sealing element 5, could assume a protective function for the diaphragm welt 4.

The diaphragm welt 4, likewise designed in both exemplary embodiments, with a sealing element 5 formed of one piece, can be simply produced by a ring composed of moss rubber in that just the inner part of the ring is compression molded to form the diaphragm welt, while the outer part (in the radial direction) remains uncompressed to form a sealing element.

**Figure 3** shows an exemplary embodiment of the invention largely corresponding to the one shown in **figure 1**, wherein the difference lies therein that here, the diaphragm welt 4' and the sealing element 5' are composed of injection or pressure molded EPDM and accordingly, the sealing element 5' radially supported by a mating edge bearing 12a (as opposed to the exemplary embodiment in **figure 1**) is formed not by a full body, but rather by a thin-walled profile element. Otherwise, the structural components shown in **figure 3** are identical to those represented in **figure 1**.

**Figure 4** shows a corresponding modification of the exemplary embodiment from **figure 2**, in which the diaphragm welt 4' and the sealing element 5' being axially supported against a mating edge bearing 13a are composed of injection or pressure molded EPDM.

#### Patent Claims

1. Loudspeaker for incorporation in motor vehicles with
  - an electroacoustic transducer, which exhibits an oscillatory diaphragm for generating acoustic signals,
  - a speaker chassis, in which the diaphragm is supported in such a manner as to be oscillatory,
  - a diaphragm welt, by which the diaphragm is secured to the speaker chassis, and with
  - a sealing element, by which the loudspeaker is laid against a receiving element of the motor vehicle in a sealed off manner,  
**characterized in that** the sealing element (5, 5') is formed of one piece on the diaphragm welt (4, 4').
2. Loudspeaker in accordance with claim 1, thus characterized that the diaphragm welt (4, 4') runs in the form of a ring along the circumference (20) of the speaker chassis (2).
3. Loudspeaker in accordance with claim 1 or 2, thus characterized that the sealing element (5, 5') runs on the circumference (20) of the speaker chassis (2) alongside the diaphragm welt (4, 4').
4. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the sealing element (5, 5') on the circumference (20) of the speaker chassis (2) stands laterally offset from the speaker chassis (2) in such a manner that it can be laid against the receiving element (12) perpendicular to the longitudinal axis (L) of the loudspeaker.
5. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the sealing element (5, 5') stands frontally offset from the speaker chassis (2) in such a manner that it can be laid against the receiving element (13) in the direction of the longitudinal axis (L) of the loudspeaker.

6. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the sealing element (5, 5') stands frontally offset from the speaker chassis (2) in such a manner that it protrudes past the diaphragm welt (4, 4') in the direction of the longitudinal axis (L) of the loudspeaker.
7. Loudspeaker in accordance with claim 6, thus characterized that the sealing element (5, 5') is offset far enough from the speaker chassis (2) so that it cannot be compressed, up to a certain level, together with the end (4a) of the diaphragm welt (4, 4') that is turned away from the speaker chassis (2) under the sheer weight of the loudspeaker in the direction of the longitudinal axis (L).
8. Loudspeaker in accordance with one of the claims 1 through 6, thus characterized that the speaker chassis (2) exhibits a range spacer (22), which stands offset in front of the speaker chassis (2) in such a manner as to project past the diaphragm welt (4, 4') in the direction of the longitudinal axis (L) of the loudspeaker.
9. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the sealing element (5, 5') and the diaphragm welt (4, 4') are composed of the same material.
10. Loudspeaker in accordance with one of the claims 1 through 7, thus characterized that the sealing element (5, 5') and the diaphragm welt (4, 4') are composed of different materials.
11. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the diaphragm welt (4) is composed of a foam material, in particular of moss rubber.
12. Loudspeaker in accordance with one of the claims 1 through 10, thus characterized that the diaphragm welt (4') is composed of an ethylene propylene elastomer, in particular of EPDM.
13. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that the diaphragm welt (4, 4') is formed by a separate structural element affixed to the diaphragm (3).
14. Loudspeaker in accordance with one of the previous claims, thus characterized that it is designed as a dynamic cone loudspeaker.
15. Loudspeaker system for motor vehicles with a loudspeaker in accordance with one of the previous claims and with an installation mounting (1) for the loudspeaker, which exhibits a receiving element (12, 13) against which the loudspeaker lies in a sealed off manner.
16. Loudspeaker system in accordance with claim 15, thus characterized that the sealing element (5, 5') is essentially supported transverse to the longitudinal axis (L) of the loudspeaker against the receiving element (12).
17. Loudspeaker system in accordance with claim 15, thus characterized that the sealing element (5, 5') is essentially supported parallel to the longitudinal axis (L) of the loudspeaker against the receiving element (13).

---

Hereby enclosed are 3 pages of drawings

---

- blank page -

DRAWINGS PAGE 1

Number:  
Int. Cl.<sup>7</sup>:  
Publication date:

**DE 199 28 812 C2**  
**B 60 R 11/02**  
April 19, 2001

Figure 1

[see source for figure]

Figure 2

[see source for figure]

DRAWINGS PAGE 2

Number:  
Int. Cl.<sup>7</sup>:  
Publication date:

**DE 199 28 812 C2**  
**B 60 R 11/02**  
April 19, 2001

Figure 3

[see source for figure]

Figure 4

[see source for figure]

DRAWINGS PAGE 3

Number:  
Int. Cl.<sup>7</sup>:  
Publication date:

**DE 199 28 812 C2**  
**B 60 R 11/02**  
April 19, 2001

Figure 5

[see source for figure]



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

(12) **Patentschrift**  
(10) DE 199 28 812 C 2

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 11/02**  
H 04 R 9/06  
H 04 R 7/16

DE 199 28 812 C 2

(21) Aktenzeichen: 199 28 812.7-21  
(22) Anmeldetag: 17. 6. 1999  
(43) Offenlegungstag: 28. 12. 2000  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 4. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg,  
96450 Coburg, DE

(74) Vertreter:

Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

(72) Erfinder:

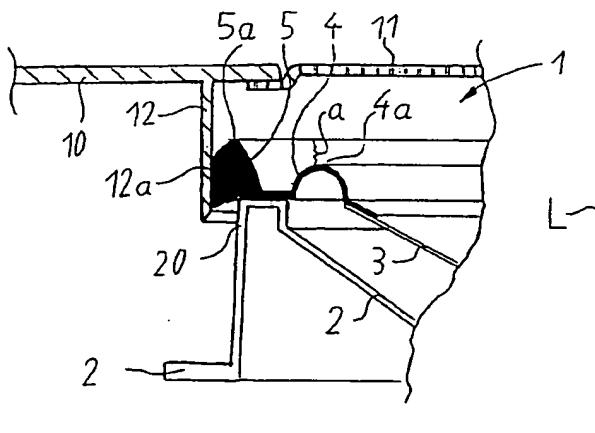
Weber, Horst, 95339 Wirsberg, DE; Burger, Stefan,  
95326 Kulmbach, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 196 22 308 C1  
DE 197 40 400 A1  
DE 36 41 584 A1

(54) Lautsprecher zum Einbau in Kraftfahrzeugen

(57) Die Erfindung betrifft einen Lautsprecher zum Einbau  
in Kraftfahrzeugen mit einem elektroakustischen Wandler,  
der zur Erzeugung akustischer Signale eine schwin-  
gungsfähige Membran aufweist, einem Lautsprecher-  
korb, in dem die Membran schwingungsfähig gelagert ist,  
einer Membranwulst, über die die Membran an dem Laut-  
sprecherkorb befestigt ist und einem Dichtungselement,  
über das der Lautsprecher dichtend an ein Aufnahmeele-  
ment des Kraftfahrzeugs anlegbar ist. Erfungsgemäß  
ist vorgesehen, daß das Dichtungselement (5) einstückig  
an die Membranwulst (4) angeformt ist.



DE 199 28 812 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Lautsprecher zum Einbau in Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es ist üblich, Kraftfahrzeuge mit Audiogeräten auszustatten, die über separate Lautsprecher verfügen. Diese werden in einer geeigneten Aufnahme beispielsweise des Armaturenbrettes, einer Türinnenverkleidung oder einer Ablage im Fond des Fahrzeugs angeordnet und gegebenenfalls zusätzlich an einem tragenden Teil der Fahrzeugkarosserie, wie z. B. einem Türinnenblech befestigt, vergl. DE 196 22 308 C1.

Wesentliche Komponenten eines Kraftfahrzeuglautsprechers sind ein elektroakustischer Wandler, der zur Erzeugung akustischer Signale eine schwingungsfähige Membran aufweist, ein Lautsprecherkorb, in dem die Membran schwingungsfähig gelagert ist, sowie eine Membranwulst, über die die Membran schwingungsfähig an dem Lautsprecherkorb befestigt ist. Ferner sind in der Regel Dichtungselemente erforderlich, über die der Lautsprecher dichtend an ein hierfür vorgesehenes Element der Aufnahme für den Lautsprecher anlegbar ist. Hierdurch kann innerhalb der Aufnahme ein abgeschlossener Resonanzraum für den Lautsprecher geschaffen werden.

Aus der DE 36 41 584 A1 ist eine Lautsprecherdichtung zur Befestigung eines Lautsprechers in einem Kraftfahrzeug bekannt, wobei der Lautsprecher in eine Öffnung in einer Karosserieplatte eingesetzt ist, die im wesentlichen parallel und im Abstand von einer dazu benachbarten Zierplatte mit einer entsprechenden Öffnung angeordnet ist. Die Lautsprecherdichtung besteht aus einem ringförmigen Teil, das sich koaxial um die Öffnung in der Karosserieplatte und die Öffnung in der Zierplatte erstreckt und elastisch zwischen den beiden Platten eingespannt ist. Aus der DE 197 40 400 A1 ist eine Lautsprecheranordnung in einer Kraftfahrzeugtür bekannt, bei der um den Rahmen der Lautsprechermembran eine Dichtung gelegt ist, die den Lautsprecher gegenüber der Türinnenverkleidung abdichtet.

Die Herstellung der zusätzlichen Dichtungselemente und deren Anordnung an einer geeigneten Stelle des Lautsprechers oder der für den Lautsprecher vorgesehenen Aufnahme erhöhen jedoch den Aufwand und die Kosten für den Einbau eines Lautsprechers in ein Kraftfahrzeug.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Lautsprecher für Kraftfahrzeuge der eingangs genannten Art zu schaffen, der sich durch eine einfache und kostengünstige Herstell- und Montierbarkeit auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfüllungsgemäß durch die Schaffung eines Lautsprechers mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Danach ist vorgesehen, daß das Dichtungselement, über das der Lautsprecher dichtend an ein Aufnahmeelement des Kraftfahrzeugs anlegbar ist, einstückig an die Membranwulst des Lautsprechers angeformt ist.

Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß als Dichtungselement ein Bauteil dient, welches zur schwingungsfähigen Befestigung der Lautsprechermembran an dem Lautsprecherkorb ohnehin erforderlich ist, nämlich die Membranwulst, welche hierfür geeignet auszugestalten ist.

Unter einem Lautsprecherkorb wird dabei ein beliebiges Gehäuse bzw. Gehäuseteil verstanden, in dem die Lautsprechermembran angeordnet werden kann.

Als Membranwulst gilt jedes Element, das aufgrund seiner Formgebung eine schwingungsfähige Befestigung der Membran an dem Lautsprecherkorb ermöglicht und das die Schwingungen der Membran weitgehend von dem Lautsprecherkorb entkoppelt. Solche Elemente werden auch als

Membranscharniere bezeichnet. Charakteristisch für diese Elemente ist in jedem Fall ein elastisch verformbarer Bereich, der aufgrund seiner Verformbarkeit die schwingungsfähige Einspannung der Membran an dem Lautsprecherkorb ermöglicht.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung verläuft die Membranwulst ringförmig entlang des Umfangs des Lautsprecherkorbes, und das Dichtungselement ist am Umfang des Lautsprecherkorbes neben der Membranwulst angeordnet.

Nach einer Variante der Erfindung steht das Dichtungselement am Umfang des Lautsprecherkorbes derart seitlich von dem Lautsprecherkorb ab, daß es sich senkrecht zur Längsachse des Lautsprechers an das Aufnahmeelement anlegen kann.

Nach einer anderen Variante steht das Dichtungselement frontal von dem Lautsprecherkorb ab, so daß es sich in Richtung der Längsachse des Lautsprechers dichtend an das Aufnahmeelement anlegen kann.

In jedem Fall ist es vorteilhaft, wenn das Dichtungselement soweit frontal von dem Lautsprecherkorb absteht, daß es die Membranwulst in Richtung der Längsachse des Lautsprechers überträgt und dabei unter dem Eigengewicht des Lautsprechers nicht bis auf eine Ebene mit der Membranwulst zusammendrückbar ist. Hierdurch schützt das Dichtungselement die Membranwulst vor Beschädigungen beim Transport des Lautsprechers sowie beim Einbau in ein Kraftfahrzeug.

Alternativ kann der Lautsprecherkorb auch einen Abstandhalter aufweisen, der derart frontal von dem Lautsprecherkorb absteht, daß er die Membranwulst in Richtung der Längsachse des Lautsprechers hinreichend überträgt.

Das einstückig mit der Membranwulst ausgebildete Dichtungselement kann sowohl aus demselben als auch aus einem anderen Material als die Membranwulst bestehen, wobei im letzteren Fall insbesondere die 2K-Technik zur Herstellung geeignet ist.

Als Material der Membranwulst und damit auch des Dichtungselemente eignen sich besonders Schaumstoffe auf der Basis von Natur- oder Synthesekautschuk, insbesondere Moosgummi. Ferner können die Membranwulst und das Dichtungselement vorteilhaft aus einem gespritzten oder gepressten Ethylen-Propylen-Elastomer, insbesondere aus EPDM (Ethylen/Propylen-Dien-Terpolymer) bzw. Gummi, bestehen. Es kommen aber auch sonstige hinreichende Dichtungseigenschaften aufweisende Materialien in Frage.

Üblicherweise wird die Membranwulst durch ein separates, an der Membran befestigtes Bauelement gebildet; es ist jedoch auch eine einstückige Aushöhlung der Membran mit der Membranwulst möglich.

Ein Lautsprechersystem für Kraftfahrzeuge mit einem entsprechend der vorliegenden Erfindung ausgebildeten Lautsprecher ist durch die Merkmale des Patentanspruchs 14 charakterisiert.

Vorteilhafte Weiterbildungen des Lautsprechersystems ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 15 und 16.

Weitere Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren deutlich werden.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt eines Lautsprechers, der in einer hierfür vorgesehenen Aufnahme einer Kraftfahrzeugtür angeordnet ist und sich über ein Dichtungselement radial an der Aufnahme abstützt;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Lautsprechers, der in einer hierfür vorgesehenen Aufnahme einer Kraftfahrzeugtür angeordnet ist und sich über ein Dichtungselement axial an der

Aufnahme abstützt;

Fig. 3 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1;

Fig. 4 eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2;

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines bekannten Konuslautsprechers.

Es sei hier zunächst auf Fig. 5 verwiesen, in der schematisch ein dynamischer Konuslautsprecher dargestellt ist, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Dieser umfaßt eine in einem engen Luftspalt eines Ringmagneten R axial (entlang der Längsachse L des Lautsprechers) beweglich gelagerte Schwingspule S, die mit der Lautsprechermembran M verklebt ist. Die Membran M ist in einem Lautsprecherkorb K gelagert und über einen Membranwulst W (Scharnier) an diesem eingespannt.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Konuslautsprecher der anhand Fig. 1 beschriebenen Art, der in einer Aufnahme 1 einer Kraftfahrzeutür angeordnet ist.

In Fig. 1 sind insbesondere das obere Ende des Lautsprecherkorbes 2 und der in dem Lautsprecherkorb angeordneten Membran 3 erkennbar, die über eine aus Moosgummi (einem Schaumstoff mit geschlossenen Mikrozellen auf der Basis von Natur- oder Synthesekautschuk) bestehende Membranwulst 4 (Membranscharnier) an dem Lautsprecherkorb 2 eingespannt ist. Die Membranwulst 4 wird durch einen am Umfang des Lautsprecherkorbes 2 umlaufenden, im Querschnitt wulstförmigen Ring gebildet, der einerseits mit der Membran 3 und andererseits mit dem Lautsprecherkorb 2 verbunden (z. B. verklebt) ist.

Einstückig mit der Membranwulst 4 ist ein ebenfalls aus Moosgummi bestehendes Dichtungselement 5 ausgebildet, das am Umfang des Lautsprecherkorbes 2 ringförmig neben der Membranwulst 4 verläuft und dabei über den seitlichen Rand 20 des Lautsprecherkorbes 2 übersteht.

Ferner steht das Dichtungselement 5 auch frontal soweit von dem Lautsprecherkorb 2 ab, daß es mit seinem vorderen Ende 5a das vordere Ende 4a der Membranwulst 4 um eine Länge a parallel zur Längsachse L des Lautsprechers überragt. Diese Länge a ist so groß, daß das Dichtungselement 5 durch das Eigengewicht des Lautsprechers nicht bis auf eine Ebene mit dem oberen Ende 4a der Membranwulst 4 zusammengedrückt werden kann. Hierdurch kann das Dichtungselement 5 die Membranwulst 4 beim Transport vor Beschädigungen schützen.

In dem in Fig. 1 gezeigten Zustand, in dem der Lautsprecher in eine Fahrzeutür eingebaut ist, stützt sich dieser über das Dichtungselement 5 quer zu seiner Längsachse L an einem Anschlag 12a eines Aufnahmeelements 12 der Türinnenverkleidung 10 dichtend ab. Hierdurch wird zwischen der Türinnenverkleidung 10 bzw. einer an der Türinnenverkleidung 10 befestigten Lautsprecherabdeckung 11 und der Membran 3 des Lautsprechers innerhalb der Aufnahme 1 ein Resonanzraum gebildet, der mittels der Dichtung 5 zu seinen Seiten hin schalldicht abgeschlossen ist. Die Abstrahlung des Schalls erfolgt daher nur durch die hierfür vorgesehene Lautsprecherabdeckung 11 hindurch.

In Fig. 2 ist eine Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 1 dargestellt. Dabei werden übereinstimmende Bauteile jeweils mit den gleichen Bezeichnungen wie in Fig. 1 bezeichnet. Im folgenden wird daher nur auf die Unterschiede im Vergleich zu der Ausführungsform genügt Fig. 1 eingegangen.

Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß sich hier das Dichtungselement 5 parallel zu der Längsachse L des Lautsprechers (also entlang der durch die Längsachse L vorgegebenen Richtung) an einem Anschlag 13a abstützt, der durch einen sich zu dem Lautsprecherkorb 2 hin erstrecken-

den, ein bakenförmiges Teil der Türinnenverkleidung 10 umgreifenden Abschnitt 13 der Lautsprecherabdeckung 11 gebildet wird.

In Fig. 2 ist ferner noch in gestrichelten Linien ein Stützring 22 angedeutet, der anstelle des Dichtungselementes 5 eine Schutzfunktion für die Membranwulst 4 übernehmen könnte.

Die in beiden Ausführungsbeispielen übereinstimmend gestaltete Membranwulst 4 mit ihrem einstückig angeformten Dichtungselement 5 kann aus einem aus Moosgummi bestehenden Ring in einfacher Weise dadurch hergestellt werden, daß lediglich ein innerer Teil des Ringes zur Bildung der Membranwulst verpreßt wird, während der (in radialer Richtung) äußere Teil zur Bildung eines Dichtungselementes unverpreßt bleibt.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung, das weitgehend dem in Fig. 1 gezeigten entspricht, wobei hier aber die Membranwulst 4' und das Dichtungselement 5' aus gespritztem oder gepreßtem EPDM bestehen und dementsprechend das sich radial an einem Anschlag 12a abstützende Dichtungselement 5' (im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1) nicht durch einen Vollkörper sondern durch ein dünnwandiges Profilelement gebildet wird. Im übrigen sind die in Fig. 3 gezeigten Bauelemente identisch mit den in Fig. 1 dargestellten.

Fig. 4 zeigt eine entsprechende Abwandlung des Ausführungsbeispiels aus Fig. 2, bei der die Membranwulst 4' und das sich axial an einem Anschlag 13a abstützende Dichtungselement 5' aus gespritztem oder gepreßtem EPDM bestehen.

#### Patentansprüche

1. Lautsprecher zum Einbau in Kraftfahrzeuge mit
  - einem elektroakustischen Wandler, der zur Erzeugung akustischer Signale eine schwingungsfähige Membran aufweist,
  - einem Lautsprecherkorb, in dem die Membran schwingungsfähig gelagert ist,
  - einer Membranwulst, über die die Membran an dem Lautsprecherkorb befestigt ist, und
  - einem Dichtungselement, über das der Lautsprecher dichtend an ein Aufnahmeelement des Kraftfahrzeugs anlegbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (5, 5') einstückig an die Membranwulst (4, 4') angeformt ist.

2. Lautsprecher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranwulst (4, 4') ringförmig entlang des Umfangs (20) des Lautsprecherkorbes (2) verläuft.

3. Lautsprecher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (5, 5') am Umfang (20) des Lautsprecherkorbes (2) neben der Membranwulst (4, 4') verläuft.

4. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (5, 5') am Umfang (20) des Lautsprecherkorbes (2) derart seitlich von dem Lautsprecherkorb (2) absteht, daß es sich senkrecht zur Längsachse (L) des Lautsprechers an das Aufnahmeelement (12) anlegen kann.

5. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (5, 5') derart frontal von dem Lautsprecherkorb (2) absteht, daß es sich in Richtung der Längsachse (L) des Lautsprechers an das Aufnahmeelement (13) anlegen kann.

6. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungs- element (5, 5') derart frontal von dem Lautsprecher- korb (2) absteht, daß es die Membranwulst (4, 4') in Richtung der Längsachse (L) des Lautsprechers über- ragt. 5
7. Lautsprecher nach Anspruch 6, dadurch gekenn- zeichnet, daß das Dichtungselement (5, 5') so weit von dem Lautsprecherkorb (2) absteht, daß es unter dem Ei- gengewicht des Lautsprechers in Richtung der Längs- achse (L) nicht bis auf eine Ebene mit dem dem Laut- sprecherkorb (2) abgewandten Ende (4a) der Mem- branwulst (4, 4') zusammendrückbar ist. 10
8. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, da- durch gekennzeichnet, daß der Lautsprecherkorb (2) 15 einen Abstandhalter (22) aufweist, der derart frontal von dem Lautsprecherkorb (2) absteht, daß er die Membranwulst (4, 4') in Richtung der Längsachse (L) des Lautsprechers übergagt.
9. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungs- element (5, 5') und die Membranwulst (4, 4') aus dem- selben Material bestehen. 20
10. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtungselement (5, 25 5') und die Membranwulst (4, 4') aus unterschiedlichen Materialien bestehen.
11. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran- wulst (4) aus einem Schaumstoff, insbesondere Moos- 30 gummi, besteht.
12. Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranwulst (4') aus einem Ethylen-Propylen-Elastomer, insbesondere aus EPDM, besteht. 35
13. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran- wulst (4, 4') durch ein separates, an der Membran (3) befestigtes Bauelement gebildet wird.
14. Lautsprecher nach einem der vorhergehenden An- sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er als dynami- scher Konuslautsprecher ausgebildet ist. 40
15. Lautsprechersystem für Kraftfahrzeuge mit einem Lautsprecher nach einem der vorhergehenden Ansprü- che und mit einer Aufnahme (1) für den Lautsprecher, 45 die ein Aufnahmeelement (12, 13) aufweist, an dem der Lautsprecher dichtend anliegt.
16. Lautsprechersystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Dichtungselement (5, 5') im wesentlichen quer zur Längsachse (L) des Lautspre- chers an dem Aufnahmeelement (12) abstützt. 50
17. Lautsprechersystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Dichtungselement (5, 5') im wesentlichen parallel zur Längsachse (L) des Laut- sprechers an dem Aufnahmeelement (13) abstützt. 55

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

Fig. 1

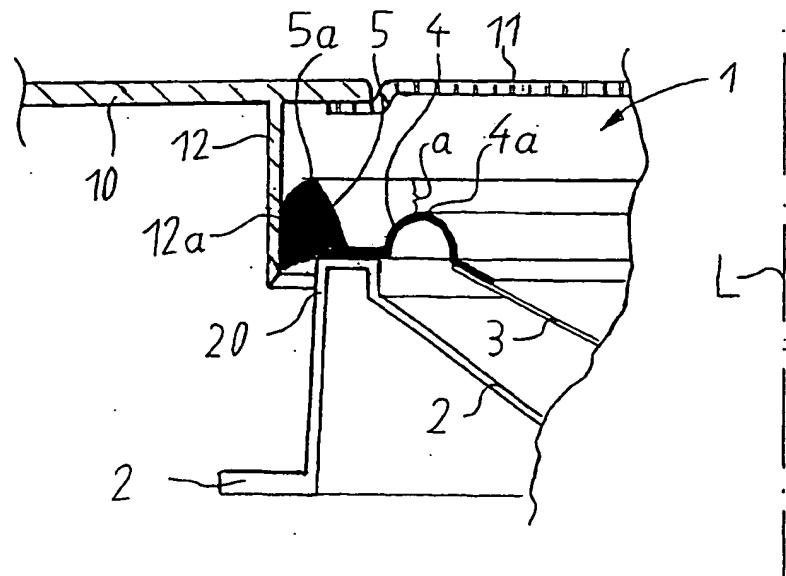


Fig. 2

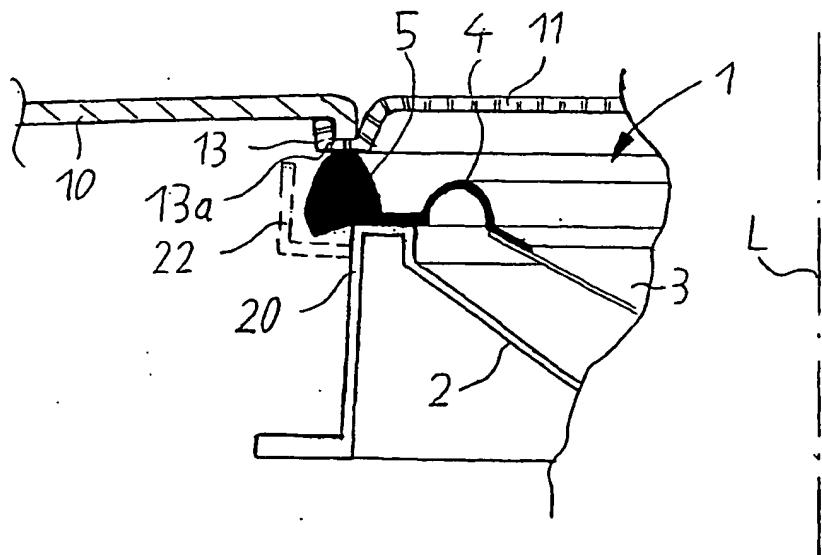


Fig. 3

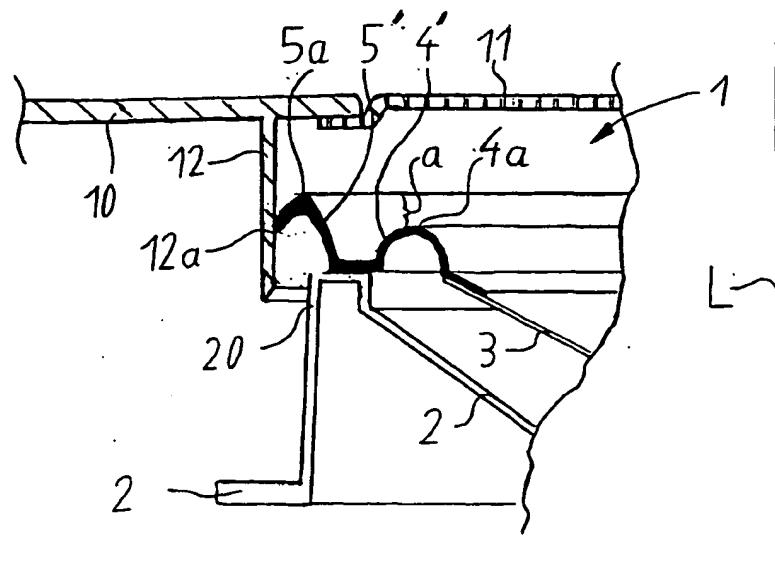


Fig. 4

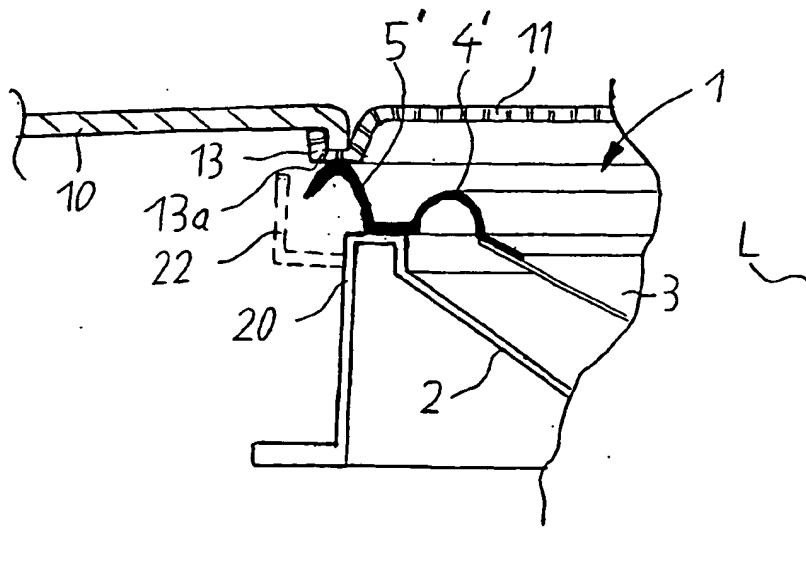


Fig. 5

